PHYSICS IN USE

FINAL REVISION

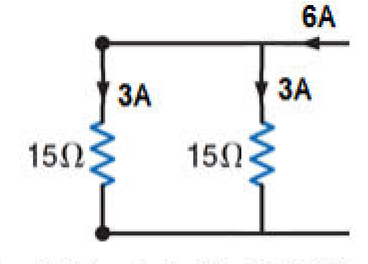
BY

AHMED HAIDER

مراجعة الفصل الاول

1- عند المقارنة بين مقاومة سلكين من نفس المادة :	$\frac{R_1}{R_2}=\frac{L_1 A_2}{L_2 A_1} \Longrightarrow \frac{R_1}{R_2}=\frac{L_1 r_2^2}{L_2 r_1^2}$
2- عند المقارنة بين سلكين بدلالة الكتلة:	
سلكين مختلفين في المادة $\frac{R_1}{R_2}=\frac{\rho_{e1}\rho_1 L_1^2 m_2}{\rho_{e2}\rho_2 L_2^2 m_1}$	إذا كان السلكين من نفس المادة $\frac{R_1}{R_2}=\frac{L_1^2 m_2}{L_2^2 m_1}$
3- سحب سلك وزاد طوله لثلاثة امثال	$L_2=3L_1$, $A_2=\frac{1}{3}A_1$
4- سحب سلك وزاد طوله بنسبة 50%	$L_2=\frac{3}{2}L_1$, $A_2=\frac{2}{3}rA_1$
5- سحب سلك وقل قطره للنصف	$L_2=4L_1$, $r_2=\frac{1}{2}r_1$
6- إذا ثني سلك من منتصفه ثم وصل من طرفيه	$A_2=2A_1$, $L_2=\frac{1}{2}L_1$
7- سلك مقاومته R قسم لثلاثة اجزاء متساوية	يكون مقاومة كل جزء $R/3$
8- طرق توصيل المقاومات	
عدة مقاومات على التوالي $R_{eq}=R_1+R_2+R_3$ في حالة توصيل عدة مقاومات متساوية: $R_{eq}=R\times N$	عدة مقاومات على التوازي: $\frac{1}{R}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R_3}$, $R'=\frac{R_1\times R_2}{R_1+R_2}$ في حالة توصيل عدة مقاومات متساوية: $R'=\frac{R}{N}$

حساب التيار المار في الأفرع



1- يتجزأ التيار المار في المقاومتين بالتساوي في حالة تساويهما في القيمة

2- يتجزأ التيار بالنسبة العكسية أي ان المقاومة الصغيرة يمر بها الجزء الأكبر من التيار والعكس

$$\frac{I_1}{I_2}=\frac{R_2}{R_1}$$

3- في حالة مجموعة مقاومات

$$I=\frac{I_{\text{كلي}}\times R_{\text{مكافئة للمجموعة}}}{R_{\text{الفرع}}}$$

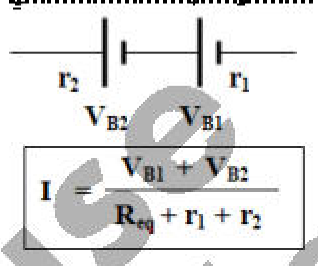
لحساب التيار الكلي في دائرة مغلقة

$$I = \frac{V_B}{R_{eq} + r}$$

لحساب فرق الجهد بين طرفي عمود

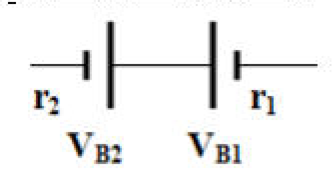
$$V = V_B - Ir$$

لحساب التيار الكلي في دائرة بها اكثر من مصدر موصلة كالتالي



$$I = \frac{V_{B1} + V_{B2}}{R_{eq} + r_1 + r_2}$$

لحساب التيار الكلي في دائرة بها اكثر من مصدر موصلة كالتالي



V_{B2} V_{B1}

$$I = \frac{|V_{B1} - V_{B2}|}{R_{eq} + r_1 + r_2}$$

كلا المصدرين يفرغ الشحنة

$$V = V_B - Ir$$

العمود الكهربي الاكبر يفرغ الشحنة

$$V_1 = V_{B1} - I r_1$$

العمود الكهربي الاصغر يشحن:

$$V_2 = V_{B2} + I r_2$$

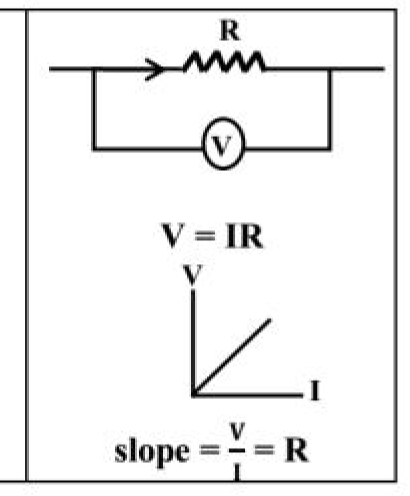
لحساب الجهد المفقود

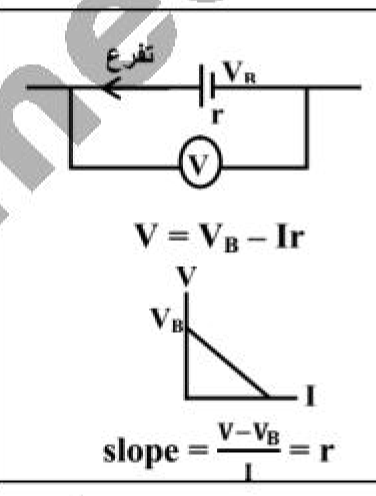
$$V_{المفقود} = Ir$$

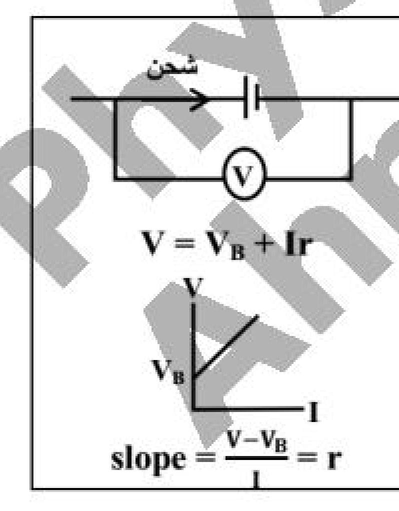
لحساب كفاءة البطارية

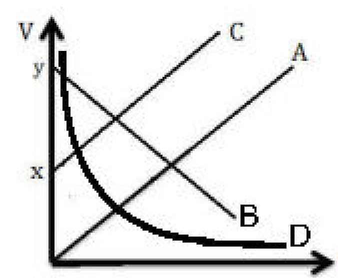
$$\text{كفاءة البطارية} = \frac{V_B - Ir}{V_B} \times 100$$

لايجاد قراءة الفولتميتر

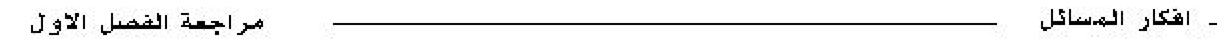






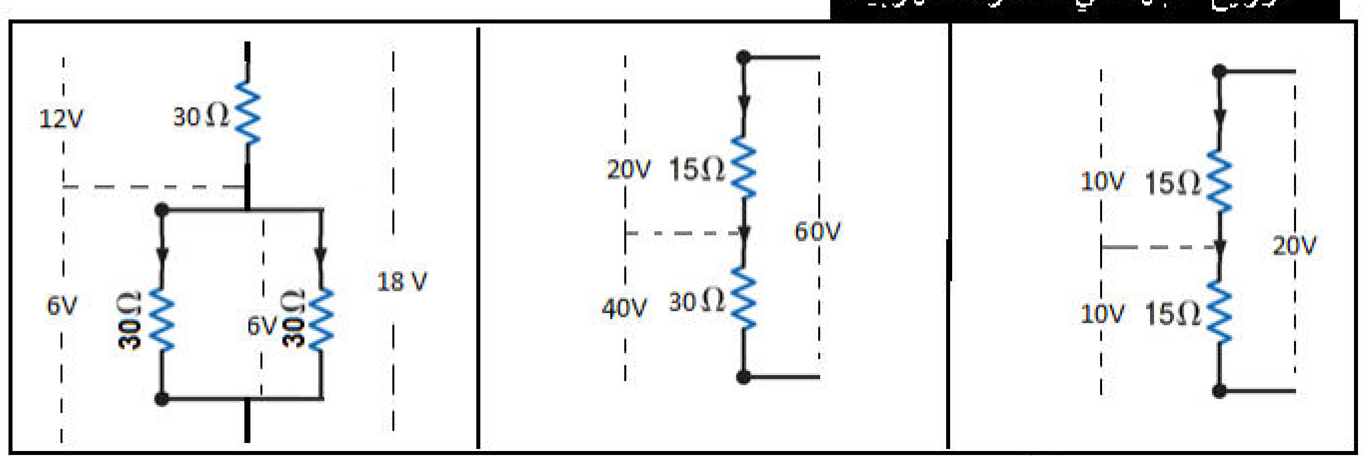


المنحنى	العلاقة	الميل
A		
B		
C		
D		

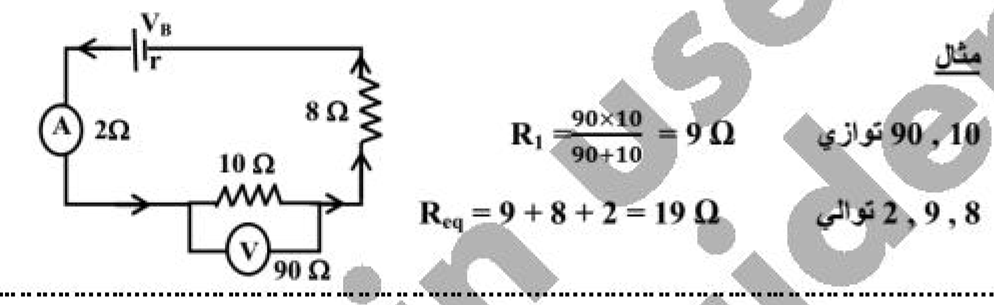




توزيع الجهد في الدائرة الكهربية



في حالة وجود مقاومة للاميتر والفولتميتر يتم حسابهم



مثال

90 , 10 توازي $\quad R_1 = \frac{90\times10}{90+10} = 9\ \Omega$

2 , 9 , 8 توالي $\quad R_{eq} = 9 + 8 + 2 = 19\ \Omega$

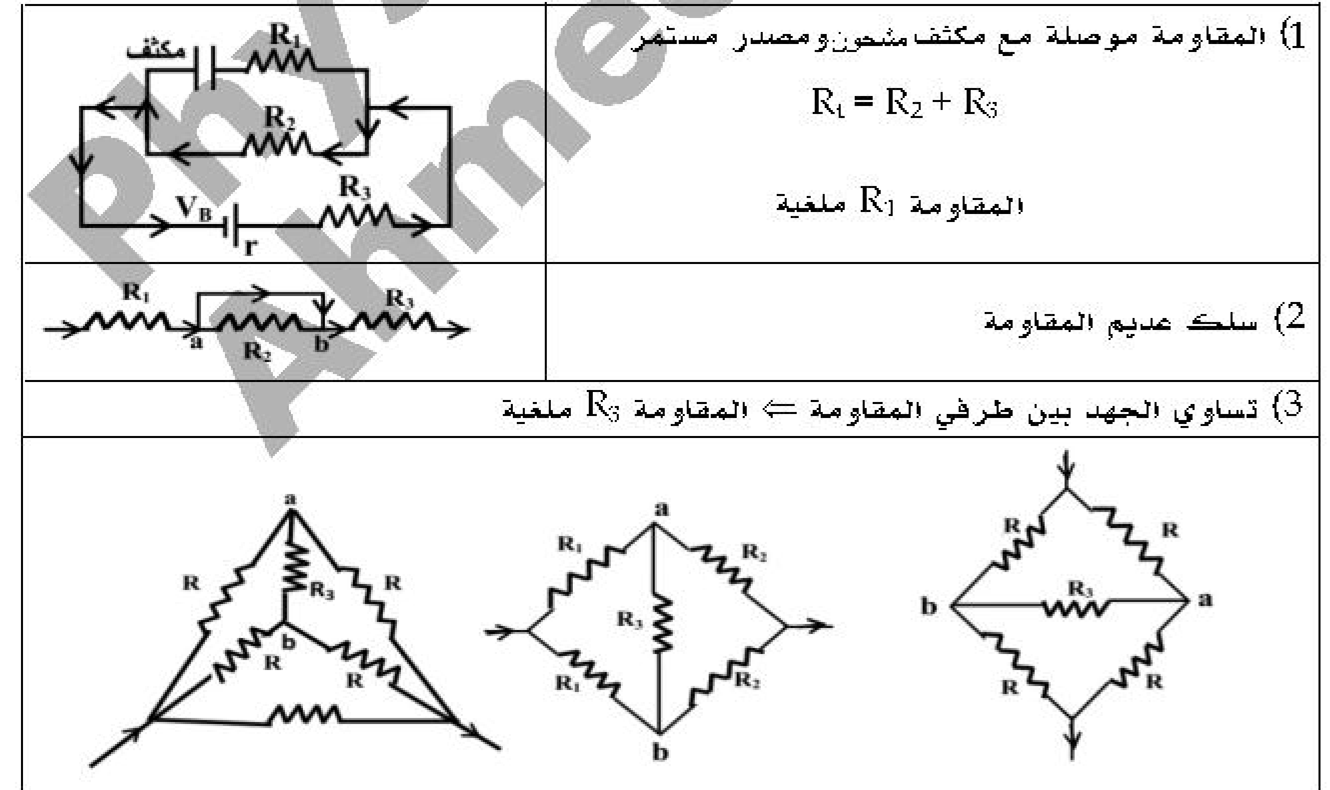
....

عند وجود ريوستات مداه R في دائرة كهربية وعند ضبط الزالق :

- عند بداية الريوستات: المقاومة الماخوذة من الريوستات تساوى صفر
- عند نهاية الريوستات: المقاومة الماخوذة من الريوستات تساوى R
- عند منتصف الريوستات: المقاومة الماخوذة من الريوستات تساوى R / 2

الحالات التي تلغى فيها المقاومة:

تلغى المقاومة عندما لا يمر بها تيار :



1) المقاومة موصلة مع مكثف مشحون ومصدر مستمر

$R_1 = R_2 + R_3$

المقاومة R_1 ملغية

2) سلك عديم المقاومة

3) تساوي الجهد بين طرفي المقاومة ⇐ المقاومة R_3 ملغية

قانونا كيرشوف ← حل الدوائر المعقدة

الاول: $\sum I_{in} = \sum I_o$

الثاني: $\sum V_B = \sum IR$

اولاً: حساب التيارات ٣ مجاهيل = ٣ معادلات

معادلة ① ← القانون الاول (نقطة تفرع)

معادلة ② و ③ ← القانون الثاني (مسارات مغلقة)

قاعدة الاشارات $\sum V_B = \sum IR$

البطارية: $+V_B$ ← مع المسار، $-V_B$ ← عكس المسار

التيارات: $+I$ ← مع المسار، $-I$ ← عكس المسار

لاحظ: كل تيار يبدأ من نقطة وينتهي في نقطة

ثانياً ⇐ حساب فرق الجهد بين نقطتين

بشكل عام:

$V_{ab} = V_a - V_b$

$V_{ba} = V_b - V_a$

$V_{ab} = -V_{ba}$

① بين النقطتين مقاومة $V = IR$

② بينها بطارية

تفريغ: $V_{ab} = V_B - Ir$

شحن: $V_{ab} = V_B + Ir$

③ بينها مقاومة وبطارية

$V_{ab} = V_B - I(r+R)$

$V_{ab} = V_B + I(r+R)$

لاحظ: إذا كان الحرف الاول متصل بالطرف - نضع اشارة سالبة قبل V -

مثال

$-V_{xy} = V_B - Ir$

ثالثاً: حساب الجهد عند نقطة

① نقطة معلومة الجهد مسبقاً مثل الارضي = ٠

② التيار واتجاهه.

لاحظ: فرق الجهد بين نقطتين تتصل إحداهما بالارضي مباشرة = جهد النقطة الاخرى

مثال

$V_{xy} = V_x - V_y$ و but $V_y = 0$

$\therefore V_{xy} = V_x$.

رابعاً: حساب القدرة المنتفذة في الدائرة.

المنتجين ← بطاريات التفريغ

$P_w = IV_B + IV_B + \dots$

المستهلكين ← مقاومات + شحن

$P_w = I^2R + \dots + IV_B + \dots$

خامساً: مسارات مفتوحة (جزء من دائرة)

① بطارية جديدة ② تتبع الجهود

تابع الشرح لحساب فرق الجهد

لحساب القدرة في المسار المفتوح

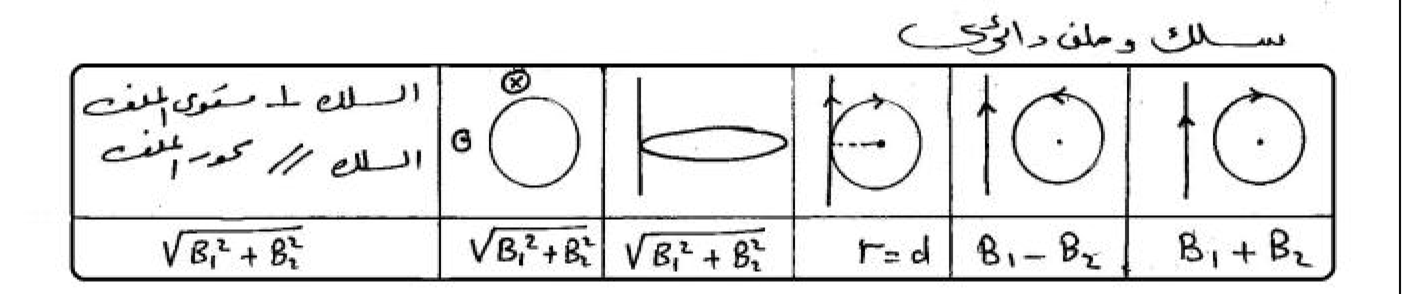
نفضل عن طريقة المستهلكين

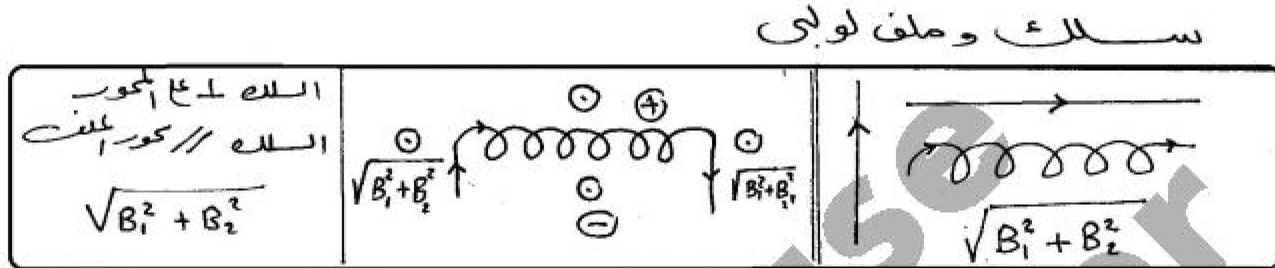
لو تم استخدام المنتجين + بطارية جديدة

أحمد حيدر البنا
مدرس الفيزياء
٠١١٥٠٣٠٦٥٥٤

مراجعة الفصل الثاني

وجه المقارنة	السلك المستقيم	الملف الدائري	الملف اللولبي
الشكل	دوائر متحدة المركز مركزها السلك نفسه تتزاحم بالقرب من السلك وتتباعد بالبعد عنه.	يشبه مجال قرص مصمت او مغناطيس قصير	يشبه مجال قضيب مغناطيس له قطبان مستقران
الاتجاه	قاعدة اليد اليمنى لأمبير	قاعدة البريمة اليمنى لماكسويل	
القانون	$B=\frac{\mu I}{2\pi d}=\frac{2\times10^{-7} I}{d}$	$B=\frac{\mu I N}{2r}$	$B=\frac{\mu I N}{L}$
المحصلة	① سلكان في مستوى الورقة ⊖ ⊕ ⊖ ⊕ ⊖ ⊕ ② سلكان متعامدان في مستوى الورقة ⊖ ⊕ ⊕ ⊖ ③ سلكان عموديان على مستوى الورقة ++ ⊙ ------ ⊙ +++ $\sqrt{B_1^2+B_2^2}$ ④ سلك في مستوى الورقة والاخر عمودي ع مستوى الورقة $\sqrt{B_1^2+B_2^2}$ $\sqrt{B_1^2+B_2^2}$	① حلقتان في مستوى واحد B_1-B_2 B_1+B_2 ② حلقتان متعامدتان $\sqrt{B_1^2+B_2^2}$ (B_1, B_2, B_t) ③ حلقتان بينهما زاوية $\sqrt{B_1^2+B_2^2+2B_1B_2\cos\theta}$ ④ حلقتان في مستوى واحد دار أحدهما 90° $\sqrt{B_1^2+B_2^2}$ ⑤ حلقتان في مستوى واحد دار أحدهما 180° :- زادت كثافة الفيض طرح ⟸ جمع قلت كثافة الفيض جمع ⟸ طرح	① ملفان لولبيان متحدا المحور وتيارهما :- ② نفس الاتجاه B_1+B_2 ③ عكس الاتجاه B_1-B_2 ④ متعامدين $\sqrt{B_1^2+B_2^2}$ ⑤ دار احدهما 90° $\sqrt{B_1^2+B_2^2}$ $B=\mu I n$ $n=\frac{N}{L}$ عدد اللفات لوحدة الاطوال $\frac{B_1}{B_2}=\frac{I_1 N_1 L_2}{I_2 N_2 L_1}$ اللفات متماسة :- $L_{ملف}=2r_{سلك} N$ $l=2\pi r N$ $\frac{B_1}{B_2}=\frac{N_1^2}{N_2^2}=\frac{r_2^2}{r_1^2}$ دائري





ملف دائري وملف لولبي

مستوى الدائري ⊥ مع محور اللولبي
محور الدائري منطبق مع محور اللولبي
$B_t = B_1 \pm B_2$

مستوى الدائري // محور اللولبي
محور الدائري ⊥ محور اللولبي
$B_t = \sqrt{B_1^2 + B_2^2}$

لولبي ضغطت لفاته ⟸ دائري
دائري ابعدت لفاته ⟸ لولبي

$$\frac{B_{\text{لولبي}}}{B_{\text{دائري}}} = \frac{2r}{L}$$

$B_t = 0$ ⟸ نقطة التعادل

$$\frac{I_1}{x} = \frac{I_2}{d+x}$$

$$\frac{I_1}{x} = \frac{I_2}{d-x}$$

$I_1 = I_2$
لا توجد نقطة تعادل

$I_1 = I_1$
$d_1 = d_2$

ملفان

$$\frac{I_1 N_1}{r_1} = \frac{I_2 N_2}{r_2}$$

ملف وسلك

$$\frac{I_1 N}{r} = \frac{I_2}{\pi d}$$

مماس

$$I_1 N = \frac{I_2}{\pi}$$

B_t سلكين $= B$ ملف
$B_1 - B_2 = B$ ملف

B_t ملفين $= B$ سلك
$B_1 + B_2 = B$ سلك

عدة ملفات وعدة اسلاك

B_t ملفات $= B_t$ اسلاك

$$\frac{I_1 N}{L} = \frac{I_2}{2\pi d}$$

$$I_1 n = \frac{I_2}{2\pi d}$$

القوة المغناطيسية

شروطها:

• سلك مستقيم يمر به تيار موضوع في مجال منتظم (عمودي _ مائل)

سببها:

اختلاف محصلة B على جانبي السلك فيتحرك من المنطقة الأكثر B إلى المنطقة الأقل من B

اتجاهها: من اليد اليسرى لفلمنج

- الإبهام ← الحركة (القوة)
- السبابة ← المجال
- الأصابع ← التيار

سلك واحد	$F = BIl\sin\theta$
سلكين	$F = \frac{\mu I_1 I_2 l}{2\pi d}$
ثلاث أسلاك	$F_1 = B_{23} I_1 l_1$ $F_2 = B_{13} I_2 l_2$ $F_3 = B_{12} I_3 l_3$
اتزان سلك واحد مع الوزن	$mg = BIl$ $\rho V_{ol} g = BIl$ $\rho A g = BI$
اتزان سلكين مع الوزن	$mg = \frac{\mu I_1 I_2 l}{2\pi d}$ $\rho V_{ol} g = \frac{\mu I_1 I_2 l}{2\pi d}$ $\rho A g = \frac{\mu I_1 I_2}{2\pi d}$

عزم الازدواج

شروطه

• ملف يمر به تيار موضوع في مجال منتظم (موازي _ مائل)

سببه

• قوتان متساويتان في المقدار متضادتان في الاتجاه بينهما مسافة عمودية.

عزم الازدواج	$\tau = BIAN\sin\theta$
عزم ثنائي القطب	$\lvert m_d \rvert = IAN$

لاحظ الفرق هام جداً.

الوضع	السلك	الملف
موازي	$F=0$	τ عظمى
عمودي	F عظمى	$\tau = 0$

القوة المؤثرة على جسيم مشحون

$F = BIl$ و $I = \frac{Ne}{t}$ ، l = الإزاحة

إذا كان الجسيم ← إلكترون يكون

$f = B\frac{e}{t}\cdot l$ و $\frac{l}{t} = v$

$$\therefore F = BeV$$ #

اجهزة القياس الكهربية

- تناظرية ← عزم الازدواج ← مؤشر يتحرك على تدريج
- رقمية ← الالكترونيات الحديثة ← رقم يظهر على شاشة

الجلفانومتر ذو الملف المتحرك (الحساس)

الاساس العلمي: عزم الازدواج

الوظيفة: قياس شدة التيارات الضعيفة وتحديد اتجاهها.

التركيب

١- ملف مستطيل من سلك نحاس ملفوف حول إطار من الالومنيوم ومن قلبه اسطوانة من الحديد المطاوع غير مقسم على هيئة شرائح

٢- قطبا مغناطيس مقعرين

٣- زوج من الملفات الزنبركية

٤- حوامل من العقيق

٥- مؤشر خفيف من الالومنيوم

التدريج: منتظم $\theta \propto I$ صفره في المنتصف

الحساسية $G = \frac{\theta}{I}$ deg/mA

العوامل:-

$\theta \propto \frac{BAN}{K}$ ← K ثابت اللي

	الاميتر	الفولتميتر	الاوميتر
توصيله مع الجلفانومتر	مجزئ التيار R_s مقاومة صغيرة توصل على التوازي	مضاعف الجهد R_m مقاومة كبيرة توصل على التوالي	مقاومة عيارية + بطارية مقاومة ثابتة ومتغيرة وبطارية توالي
المقاومة المضافة	$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g}$	$R_m = \frac{V - I_g R_g}{I_g}$	$I_g = \frac{V_B}{R_g + R_c + R_v + r}$
المقاومة الكلية	$R' = \frac{R_s R_g}{R_s + R_g}$	$R' = R_g + R_m$	$\therefore I_g = \frac{V_B}{R_t}$
الحساسية	$S_A = \frac{I_g}{I} = \frac{R_s}{R_s + R_g}$	$S_V = \frac{V_g}{V} = \frac{R_g}{R_g + R_m}$	بعد توصيل مقاومة مجهولة R_x $I = \frac{V_B}{R_t + R_x}$
التدريج	منتظم $\theta \propto I$	منتظم $\theta \propto V$	التدريج غير منتظم
ملاحظات هامة	كلما قلت قيمة مجزئ التيار تقل حساسية الاميتر ويزداد مدى الاميتر لقياس التيار	كلما زادت قيمة مضاعف الجهد تقل حساسية الفولتميتر ويزداد مدى الفولتميتر لقياس فرق الجهد	$I \propto \frac{1}{R_x + R_T}$ تدريجه عكس تدريج الاميتر لان $I \propto \frac{1}{R}$ يبدأ من ٥ وينتهي ∞

قواعد تحديد الاتجاه

القاعدة	أمبير اليد اليمنى	البريمة اليمنى	عقارب الساعة
الاستخدام	تحديد اتجاه المجال الناشئ عن مرور تيار في سلك مستقيم تحديد قطبية ملف لولبي	تحديد اتجاه المجال الناشئ عن مرور التيار في ملف دائري - لولبي تحديد اتجاه عزم ثنائي القطب	تحديد قطبية ملف دائري - لولبي
الطريقة :	نقبض على السلك باليد اليمنى حيث يشير :- الإبهام ← التيار باقي الأصابع ← المجال قطبية الملف الأصابع ← التيار الإبهام ← القطب الشمالي	عند إدارة بريمة يد يمنى حيث يشير :- دوران البريمة ← التيار اندفاع البريمة ← المجال ← اتجاه m_d	عند النظر لوجه الملف إذا كان التيار مع عقارب الساعة: S عكس عقارب الساعة: N

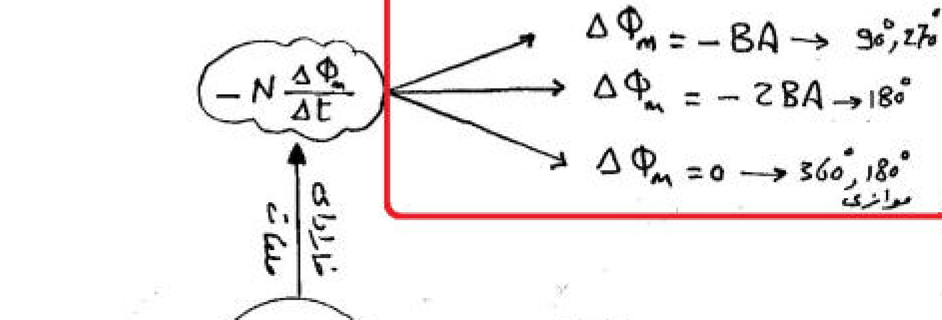
القاعدة	فليمنج اليد اليمنى	فليمنج اليد اليسرى	لنز
الاستخدام	تحديد اتجاه التيار المستحث في سلك مستقيم	تحديد اتجاه القوة المؤثرة على سلك مستقيم	تحديد اتجاه التيار المستحث في ملف
الطريقة :	نجعل أصابع اليد اليمنى الإبهام - السبابة - الوسطى متعامدة على بعضها البعض حيث يشير :- الإبهام ← الحركة (سرعة) السبابة ← المجال الوسطى ← التيار المستحث	نجعل أصابع اليد اليسرى الإبهام - السبابة - الوسطى متعامدة على بعضها البعض حيث يشير :- الإبهام ← الحركة (قوة) السبابة ← المجال الوسطى ← التيار	اتجاه التيار المستحث يقاوم التغير المسبب له عند تقريب قطب من ملف يتكون على الوجه المقابل قطب مشابه وعند ابعاد قطب من ملف يتكون على الوجه المقابل قطب مخالف

Ahmed Haider - M.S.C. NaNo Technology and Material SCienCe.

مراجعة الفصل الثالث

$$L = \frac{\mu A N^2}{l}$$

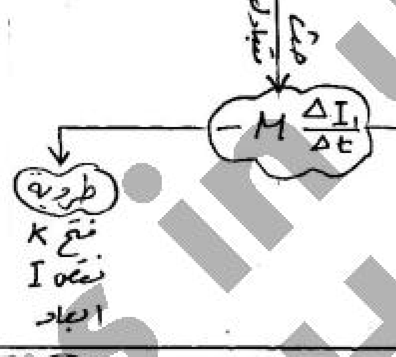
$$M = \frac{\mu A_2 N_1 N_2}{l_1}$$



emf

حث ذاتي $\rightarrow -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$

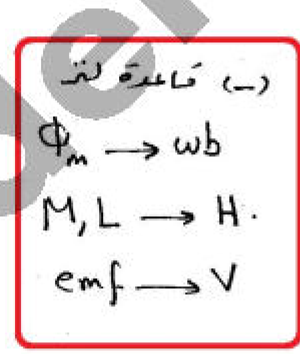
سلك مستقيم $\rightarrow -BlV\sin\theta$



$$N\Delta\Phi_m = QR$$

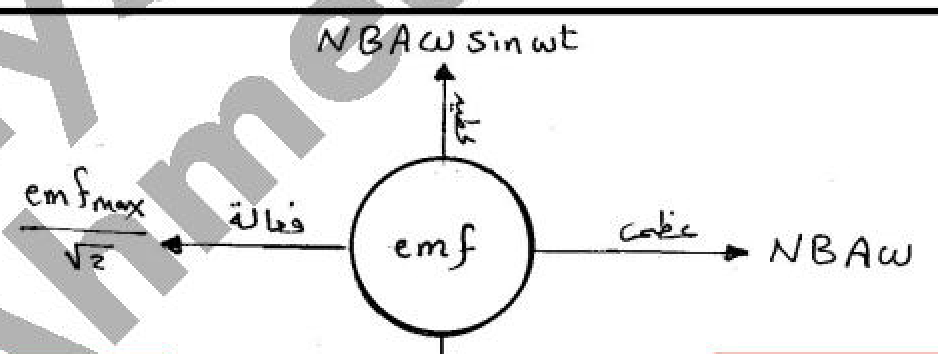
$$N_2\Delta\Phi_m = M\Delta I_1$$

$$N\Delta\Phi_m = L\Delta I$$



$I_{max} = \frac{V_B}{R}$ (شدة التيار العظمى عند ثبات الشدة) & $I_{ins} = \frac{V_B - L\frac{\Delta I}{\Delta t}}{R}$ (شدة التيار أثناء النمو)

$$\frac{\Delta I}{\Delta t} = (\text{الباقي})\ \frac{V_B}{L}$$



المدة	بدأ من الموازي	بدأ من العمودي
ربع	$-4NABf$	$4NABf$
نصف	0	$4NABf$
$\frac{3}{4}$ دورة	$\frac{4}{3}NABf$	$\frac{4}{3}NABf$
دورة كاملة	0	0

$$emf_{eff} = \frac{emf_m}{\sqrt{2}} = 0.707\, emf_{max}$$

$$emf_{av} = \frac{2}{\pi} emf_m = 0.636\, emf_m$$

$$emf_{av} = \frac{2}{3\pi} emf_m = 0.212\, emf_m$$

$$emf_{\frac{1}{2}m} = 0.5\, emf_{max}$$

$$P_w = I_{eff}V_{eff} = I_{eff}^2 R = \frac{V_{eff}^2}{R}$$

$$W = I_{eff}V_{eff}t = I_{eff}^2 R t = \frac{V_{eff}^2}{R}t$$

أحمد حيدر
٠١١٥٠٣٠٦٥٥٤

الاساس العلمي:

١- الديناموا (المولد الكهربي) ← الحث الكهرومغناطيسي
٢- المحول الكهربي ← الحث المتبادل بين ملفين
٣- مصباح الفلورسنت ← الحث الذاتي
٤- افران الحث ← التيارات الدوامية
٥- المحرك الكهربي ← عزم الازدواج
٦- دائرة الاستقبال اللاسلكي ← الرنين
٥- ~ الارسال ~ ← المهتزة

وظائف

١- الديناموا ← تحويل الطاقة الحركية ← كهربية
٢- المحول الكهربي ← رفع / خفض الجهد المتردد
٣- المحرك ~ ← تحويل الطاقة الكهربية ← حركية
٤- افران الحث ← صهر المعادن

العوامل:

١- ق.د.ك المتولدة في ملف (المستحثة)
* عدد اللفات - المعدل الزمني للتغير في الفيض
قوة المغناطيس - سرعة حركة المغناطيس
معامل النفاذية.

٢- ق.د.ك المستحثة المتولدة في سلك
① كثافة الفيض ② طول السلك ③ سرعة حركة السلك
④ الزاوية بين اتجاه حركة السلك والمجال

٣- معامل الحث المتبادل	٤- معامل الحث الذاتي
(14) $M = \frac{emf_2 \Delta t}{\Delta I} = \frac{\mu N_1 N_2 A_2}{l_1}$	(H) $L = \frac{emf \Delta t}{\Delta I} = \frac{\mu A N^2}{l}$
① معامل النفاذية ② عدد لفات الملفين ③ حجم الملفين ④ المسافة الفاصلة بين الملفين	① معامل النفاذية ② عدد اللفات ③ طول الملف ④ مساحة وجه الملف ⑤ الشكل الهندسي

٥- ق.د.ك المستحثة العظمى (الديناموا)
① عدد اللفات ② كثافة الفيض ③ مساحة وجه الملف
④ سرعة دوران الملف (التردد)

٦- نوع المحول ← النسبة بين عدد اللفات

هام جداً "عوامل ليس لها قانون"

① كفاءة المحول:
① مقاومة اسلاك الملفين ② الشكل الهندسي
③ نوع مادة القلب الحديدي ④ تقسيم القلب الى صفائح شرائح

② قدرة الموتور الكهربي
① عدد ملفات الموتور ② عدد لفات كل ملف
③ كثافة الفيض ④ شدة التيار في ملف الموتور
⑤ مساحة وجه الملف.

③ شدة التيارات الدوامية
① مقاومة القلب الحديدي ② حجم القلب الحديدي
③ المعدل الزمني للتغير في الفيض ④ تردد التيار المتردد

تحولات الطاقة

أفران الحث ← كهربية ← مغناطيسية ← حرارية
مصباح الفلورسنت ← كهربية ← مغناطيسية ← ضوئية
الديناموا ← حركية ← كهربية
الموتور ← كهربية ← حركية

ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي:

ظاهرة تولد ق.د.ك مستحثة وتيار مستحث في ملف نتيجة قطع لفات الملف لخطوط فيض متغير.

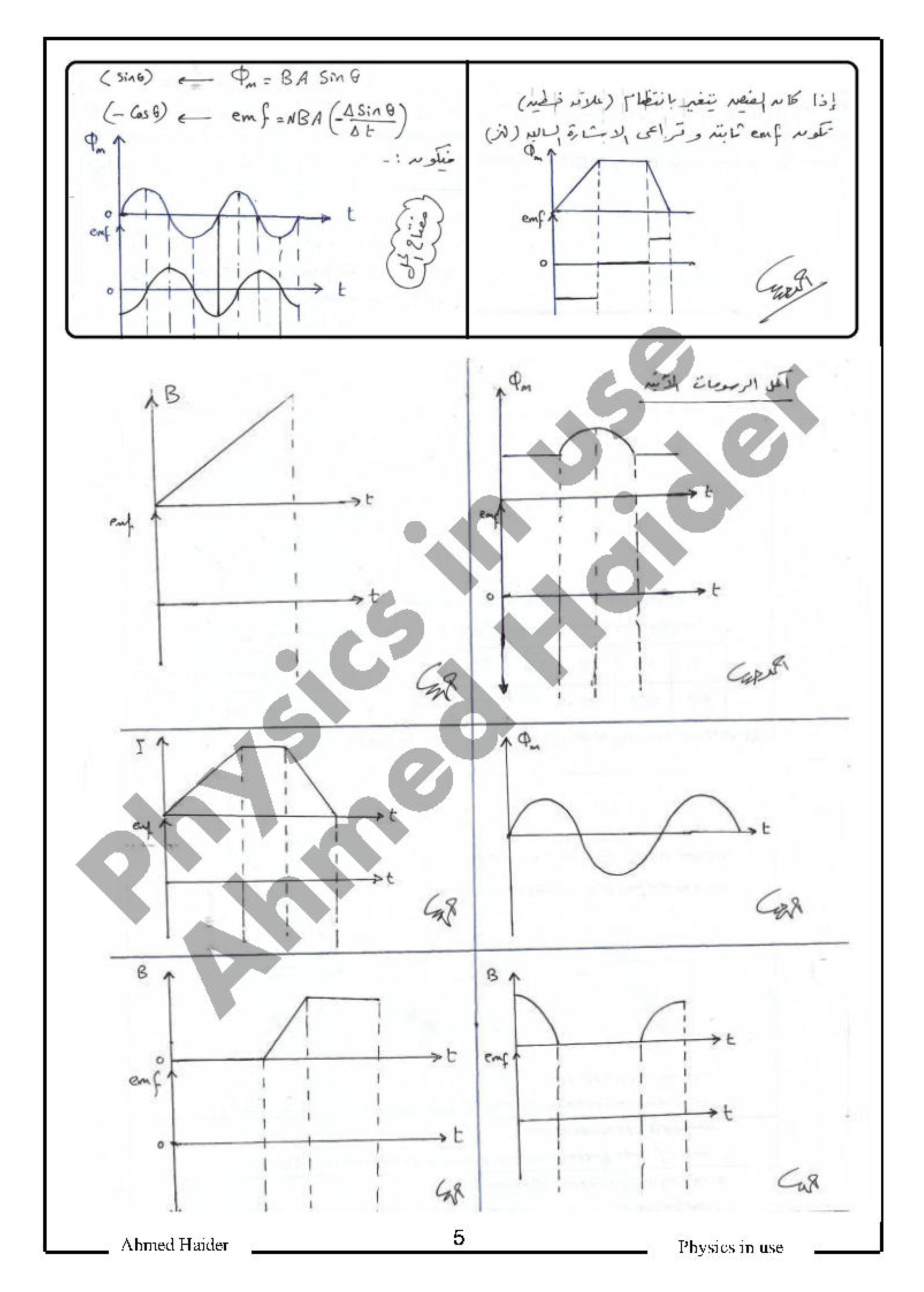
ظاهرة الحث المتبادل بين ملفين

التأثير الكهرومغناطيسي الحادث بين ملفين متجاورين او متداخلين يمر بأحدهما تيار متغير الشدة فيتأثر الآخر ويتولد به تيار مستحث يقاوم التغير الحادث في الأول.

ظاهرة الحث الذاتي

التأثير الكهرومغناطيسي الحادث في ملف عند تغير شدة التيار المار فيه بحيث يقاوم هذا التغير.

أحمد حيدر


إذا كان الفيض يتغير بانتظام (علاقة خطية)
تكون emf ثابتة وتراعى الاشارة السالبة (لنز)
Φ_m
emf
0
(sinθ) ← $\Phi_m = BA\sin\theta$
(−Cosθ) ← $emf = NBA\left(-\frac{\Delta \sin\theta}{\Delta t}\right)$
Φ_m
فيكون :-
0
t
emf
0
t
أكمل الرسومات الآتية
Φ_m
t
emf
0
t
B
t
emf
t
I
t
emf
t
Φ_m
t
B
0
t
emf
0
t
B
t
emf
t

حساب الأزمنة في الدينامو.

زمن الوصول للعظمى بدءاً من العمودي	زمن الوصول للعظمى بدءاً من الموازي
أول مرة ← $\frac{1}{4}T$ (90°)	أول مرة ← 0 (0)
ثاني مرة ← $\frac{3}{4}T$ (270°)	ثاني مرة ← $\frac{1}{2}T$ (180°)
	ثالث مرة ← T (360°)

* زمن الوصول لنصف القيمة العظمى

بدءاً من العمودي — بدءاً من الموازي

أول مرة	ثاني مرة	ثالث مرة (أول -)	رابع مرة (ثاني -)	أول مرة (+)	ثاني مرة (أول -)	ثالث مرة (ثاني -)	رابع مرة (ثاني +)
30°	150°	210°	330°	60°	120°	240°	300
$\frac{1}{12}T$	$\frac{5}{12}T$	$\frac{7}{12}T$	$\frac{11}{12}T$	$\frac{1}{6}T$	$\frac{1}{3}T$	$\frac{2}{3}T$	$\frac{5}{6}T$

* زمن الوصول للقيمة الفعالة

بدءاً من العمودي — بدءاً من الموازي

أول مرة	ثاني مرة	ثالث مرة (أول -)	رابع مرة (ثاني -)	أول مرة (+)	ثاني مرة (أول -)	ثالث مرة (ثاني -)	رابع مرة (ثاني +)
45°	135°	225°	315°	45°	135°	225°	315°
$\frac{1}{8}T$	$\frac{3}{8}T$	$\frac{5}{8}T$	$\frac{7}{8}T$	$\frac{1}{8}T$	$\frac{3}{8}T$	$\frac{5}{8}T$	$\frac{7}{8}T$

المحول الكهربي

مثالي

$$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p} = \frac{I_p}{I_s} = \frac{M}{L}$$

غير مثالي

$$\eta = \frac{P_{W_s}}{P_{W_p}} \times 100 = \frac{I_s V_s}{I_p V_p} \times 100 = \frac{V_s N_p}{V_p N_s} \times 100$$

محول به أكثر من ثانوي

$$\eta P_{W_p} = P_{W_{s_1}} + P_{W_{s_2}}$$

نقل الطاقة

$P_{W\,\text{محطة}} = IV$

$P_{W\,\text{مفقودة}} = I^2 R$

$$P_{W\,\text{واصل}} = P_{W\,\text{محطة}} - P_{W\,\text{مفقودة}}$$

كفاءة النقل

$$\eta = \frac{P_{W\,\text{واصل}}}{P_{W\,\text{محطة}}} \times 100$$

انواع الدينامو

المقارنة	دينامو تيار متردد	دينامو موحد الاتجاه	دينامو تيار مستمر	دينامو متردد متصل بدايود
التركيب				
شكل التيار الناتج				
تيار الملف	متردد	متردد	متردد	متردد
تيار الدائرة الخارجية	متردد	موحد الاتجاه متغير الشدة (تقويم موجي كامل)	موحد الاتجاه ثابت الشدة تقريبا (مستمر)	موحد الاتجاه متغير الشدة (تقويم نصف موجي)
التردد	f = 50 Hz	f = 100 Hz	f = 0 Hz	f = 50 Hz
السرعة الزاوية	$\omega = 2\pi \times 50$	$\omega = 2\pi \times 50$	$\omega = 2\pi \times 50$	$\omega = 2\pi \times 50$
القيمة المتوسطة خلال دورة كاملة	$emf_{av} = 0$	$emf = \frac{2emf_{max}}{\pi}$	---	$emf = \frac{emf_{max}}{\pi}$
القيمة الفعالة	$emf_{eff} = \frac{emf_{max}}{\sqrt{2}}$	$emf_{eff} = \frac{emf_{max}}{\sqrt{2}}$	---	$emf_{eff} = \frac{emf_{max}}{2}$
القدرة	$P_w = I_{eff}V_{eff} = \frac{I_{max}V_{max}}{2}$	$P_w = I_{eff}V_{eff} = \frac{I_{max}V_{max}}{2}$	----	$P_w = I_{eff}V_{eff} = \frac{I_{max}V_{max}}{4}$

وجه المقارنة	الجلفانومتر	المحرك الكهربي	المحرك المتذبذب	دينامو التيار المتردد	دينامو التيار موحد الاتجاه
التركيب					
الوظيفة	قياس تيارات ضعيفة	كهربية ← حركية	كهربية ← حركية	حركية ← كهربية	حركية ← كهربية
الاساس العلمي	عزم الازدواج	عزم الازدواج	عزم الازدواج	الحث الكهرومغناطيسي	الحث الكهرومغناطيسي
نهايتي الملف	ملفان زنبركيان	نصفي اسطوانة مشقوقة	حلقتان معدنيتان	حلقتان معدنيتان	نصفي اسطوانة مشقوقة
قلب الملف	اسطوانة من الحديد المطاوع ثابتة و غير مقسمة على هيئة شرائح	اسطوانة من الحديد المطاوع مقسمة على هيئة شرائح رقيقة ومعزولة للحد من التيارات الدوامية حيث أنها تدور مع الملف فيتغير معدل قطعها لخطوط الفيض			
اتجاه التيار في الملف	في اتجاه واحد	ينعكس كل نصف دورة	في اتجاه واحد	ينعكس كل نصف دورة	ينعكس كل نصف دورة
اتجاه دوران الملف	في الاتجاهين	في اتجاه واحد	في الاتجاهين	يدور بطاقة ميكانيكية من الخارج	يدور بطاقة ميكانيكية من الخارج
الرسم البياني	θ، Slope = S_G، I	τ، θ	τ، θ	I، θ	I، θ

مراجعة الفصل الرابع

دائرة تحوي مقاومة عديمة الحث R	دائرة تحوي ملف مثالي عديم المقاومة L	دائرة تحوي متسعة C
الجهد والتيار يتفقان في الطور V_R → I_R →	V يتقدم على I بزاوية 90° V_L ↑ ، I_L →	V يتأخر عن I بزاوية 90° I_c → ، V_c ↓
I,V ، V_m ، I_m ، t	I,V ، V ، I ، t	I ، V
الفعال $I=\frac{V}{R}$ I_{eff} لا يتوقف على التردد	الفعال $I=\frac{V}{X_L}$ $I_{eff}\propto\frac{1}{f} \Leftarrow X_L=2\pi fL$	الفعال $I=\frac{V}{X_C}$ $I_{eff}\propto f \Leftarrow X_C=\frac{1}{2\pi fC}$
في الترددات العالية جداً I_{eff} لا يتأثر لا تصلح كمرشح	في الترددات العالية جداً $I\simeq 0 \Leftarrow X_L\uparrow$ مفتوحة - مرشح للترددات العالية	في الترددات العالية جداً $\uparrow I \Leftarrow X_C\downarrow$ مغلقة - مرشح للترددات المنخفضة
مع مصدر مستمر $f=0$ $I=\frac{V}{R}$	مع مصدر مستمر $f=0$ $I=\infty \Leftarrow X_L=0$	مع مصدر مستمر $f=0$ $I=0 \Leftarrow X_C=\infty$
$I_m=\frac{V_m}{R}$ $I_m=\frac{NBA2\pi f}{R}$ $I_m\propto f$	$I_m=\frac{V_m}{X_L}$ $I_m=\frac{NBA2\pi f}{2\pi fL}$ I_m لا يتوقف على f	$I_m=\frac{V_m}{X_C}$ $I=\frac{NBA2\pi f}{\frac{1}{2\pi fC}}$ $I_m\propto f^2$
$P_w=I^2R$ تفقد الطاقة بهيئة حرارة	$P_w=0$ تختزن الطاقة بهيئة مجال مغناطيسي	$P_w=0$ تختزن الطاقة بهيئة مجال كهربائي
$V=V_m\sin\omega t$ $I=I_m\sin\omega t$ فرق الطور = صفر	$V=V_m\sin\omega t$ $I=I_m\sin(\omega t-90°)$ فرق الطور = 90°	$V=V_m\sin\omega t$ $I=I_m\sin(\omega t+90°)$ فرق الطور = 90°

أحمد حيدر

RLC	RC	RL
$V = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2}$	$V = \sqrt{V_R^2 + V_C^2}$	$V = \sqrt{V_R^2 + V_L^2}$
$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$	$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$	$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$
$\tan\theta = \frac{X_L - X_C}{R}$	$\tan\theta = -\frac{X_C}{R}$	$\tan\theta = \frac{X_L}{R}$
θ حسب الكبير $X_C < X_L \rightarrow +\theta \rightarrow V$ يتقدم (حثية) $X_C > X_L \rightarrow -\theta \rightarrow V$ يتأخر (سعوية) $X_C = X_L \rightarrow \theta = 0 \rightarrow V$ تتفق (أومية)	θ سالبة أي ان الجهد يتأخر عن التيار بزاوية θ	θ موجبة اي ان الجهد يتقدم على التيار بزاوية $\theta < 90^\circ$

دائرة الرنين

إذا أثرت عدة ترددات في دائرة مهتزة فإن الدائرة لا تسمح بمرور سوى التيار المساوي لها في التردد بأكبر قيمة وتصبح الدائرة في حالة رنين.

الاستخدام: دوائر الاستقبال اللاسلكي

الدائرة المهتزة:

دائرة يتم فيها تبادل الطاقة الكهربية المخزنة في المكثف على شكل مجال كهربي مع الملف على شكل مجال مغناطيسي.

الاستخدام: دوائر الإرسال اللاسلكي

ملفات متصلة على التوالي

المفاعلة الحثية: $X_L' = X_{L_1} + X_{L_2} + X_{L_3}$

معامل الحث الذاتي: $L' = L_1 + L_2 + L_3$

$L' = NL \quad , \quad X_L' = N X_L$ (متساوية القيمة)

مكثفات متصلة على التوالي

$X_C' = X_{C_1} + X_{C_2} + X_{C_3}$

$\frac{1}{C'} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$

$C' = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$ (ملفان فقط)

ملفات متصلة على التوازي

$\frac{1}{X_L'} = \frac{1}{X_{L_1}} + \frac{1}{X_{L_2}} + \frac{1}{X_{L_3}}$

$\frac{1}{L'} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3}$

متساوية القيمة: $X_L' = \frac{X_L}{N}$ و $L' = \frac{L}{N}$

$X_L' = \frac{X_{L_1} X_{L_2}}{X_{L_1} + X_{L_2}}$ و $L' = \frac{L_1 L_2}{L_1 + L_2}$ (ملفان فقط)

مكثفات متصلة على التوازي

$\frac{1}{X_C'} = \frac{1}{X_{C_1}} + \frac{1}{X_{C_2}} + \frac{1}{X_{C_3}}$

$C' = C_1 + C_2 + C_3$

physics in use

افكار وقوانين الفصل الرابع

دوائر التيار المتردد

١- التيار المار في الدائرة هو التيار الفعال I_{eff} اي ان قراءة الاميتر في الدائرة هو I_{eff}

٢- عند حساب المعاوقة نلاحظ اننا نتعامل مع متجهات وليس قيم قياسية

٣- مصدر التيار في الدائرة هو دينامو $V_{max} = NAB\omega$

٤- لحساب شدة التيار في الدائرة $I = \frac{V}{Z}$

٥- لحساب Z فإن $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$

في حالة وجود عنصرين فقط نحذف العنصر الثالث

مثل : دائرة $RL \rightarrow Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$

دائرة $RC \rightarrow Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$

دائرة $LC \rightarrow Z = \sqrt{(X_L - X_C)^2}$

٦- لحساب زاوية الطور بين الجهد والتيار $\tan\theta = \frac{V_L - V_C}{V_R}$ $\qquad \tan\theta = \frac{X_L - X_C}{R}$

في حالة وجود عنصرين فقط : دائرة $RL \rightarrow \tan\theta = \frac{X_L}{R}$

دائرة $RC \rightarrow \tan\theta = \frac{-X_C}{R}$

٧- لمعرفة اذا كان الجهد يتقدم ام يتأخر على التيار نحسب θ فإذا كانت :

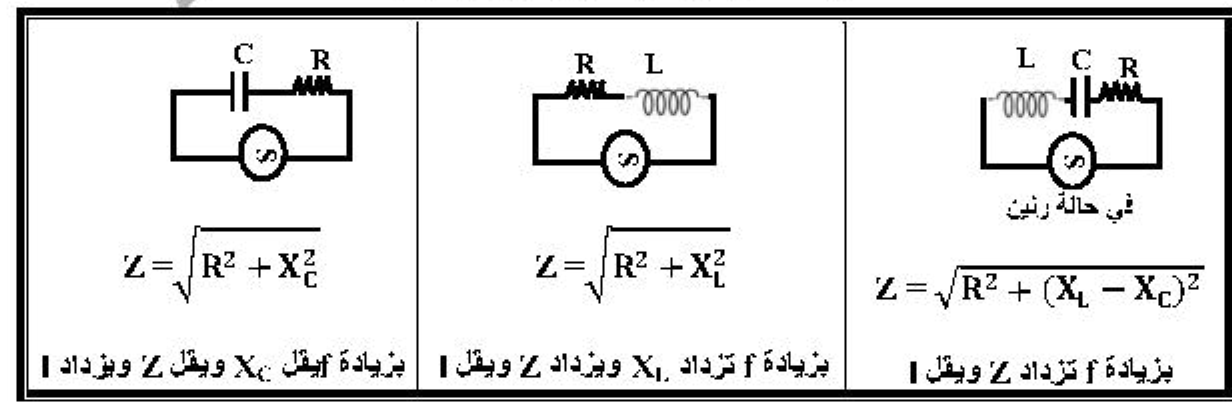
θ سالبة ← الجهد يتأخر على التيار $\qquad$ θ موجبة ← الجهد يتقدم على التيار $\qquad$ θ = صفر الجهد والتيار لهما نفس الطور

8- لحساب القدرة المستنفذة في اي دائرة تيار متردد $P_w = I^2R$

بينما لا تستنفذ في المكثف حيث تختزن على شكل مجال كهربي

ولا تستنفذ في الملف حيث تختزن على شكل مجال مغناطيسي

9- عند زيادة التردد في الدوائر الاتية :



عندما تصبح الدائرة في حالة رنين يكون:

$$f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \qquad L = \frac{1}{4\pi^2 f_o^2 C} \qquad C = \frac{1}{4\pi^2 f_o^2 L}$$

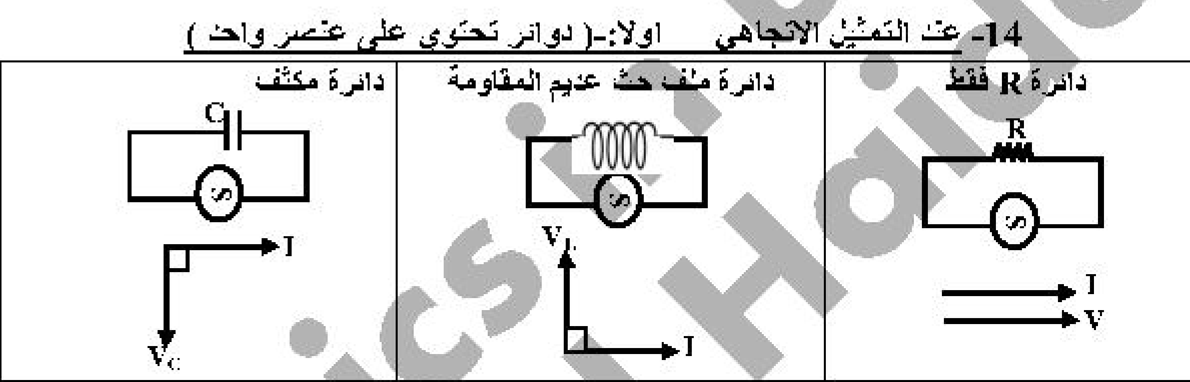
10- لجعل الدائرة التي تحتوي على ملف حث ومقاومة اومية في حالة رنين نصل مكثف بحيث $X_C = X_L$

11- لجعل الدائرة التي تحتوي على مكثف ومقاومة اومية في حالة رنين نصل ملف حث بحيث $X_C = X_L$

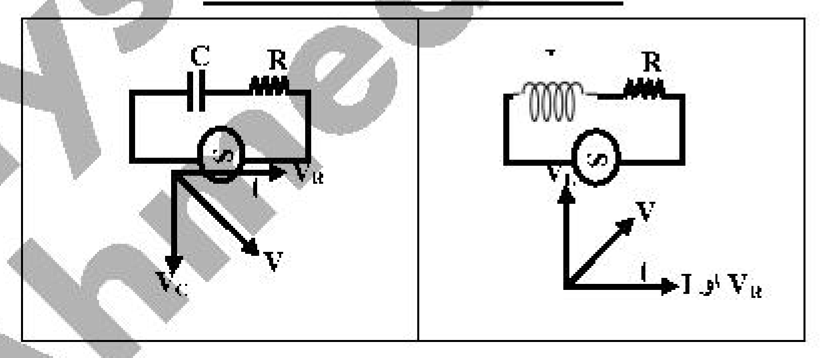
13- ملف الحث الذي له مقاومة اومية عند مرور تيار متردد به فان معاوقته $Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$

وعند امرار تيار مستمر بملف الحث الذي له مقاومة اومية فان $X_L = zero$ ويكون $Z = R$ اي ان الملف يقاوم التيار عن طريق مقاومته الاومية فقط

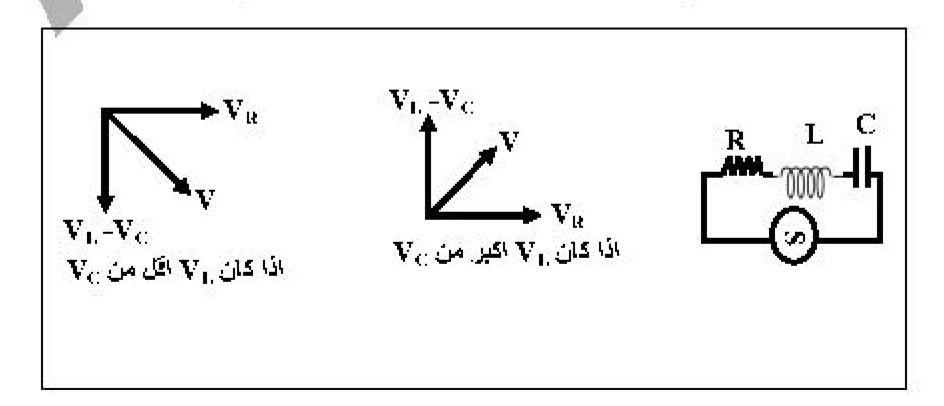




ثانيا :- دوائر تحتوي على عنصرين



ثالثا:- دوائر تحتوي على ثلاث عناصر



عمل الدائرة المهتزة خلال دورة كاملة

case	1	2	3	4	5
circuit	+ −	I + −	I_{max} Q = 0	I − +	− +
V بين لوحي المكثف	+max	يتناقص	0	يتزايد	-max
Q على اللوح العلوي	+max	تتناقص	0	يتزايد	- Max
I	0	يتزايد (عكس عقارب الساعة)	Max	يتناقص	0
B	0	يتزايد	max	يتناقص	0
E	E B	E B	E B	E B	E B

	6	7	8	9
circuit	− +	Q=0	+ −	+ −
V بين لوحي المكثف	يتناقص	0	يتزايد	+max
Q على اللوح العلوي	تتناقص	0	يتزايد	+max
I	يتزايد (مع عقارب الساعة)	max	يتناقص	0
B	يتزايد	max	يتناقص	0
E	E B	E B	E B	E B

الطاقة المخزنة في الملف $E = \frac{1}{2} L I^2$

الطاقة المخزنة في المكثف $E = \frac{1}{2} CV^2$